

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-319339

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/005

G06F 12/14

G11B 19/02

G11B 20/10

(21)Application number : 2000-138346

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.2000

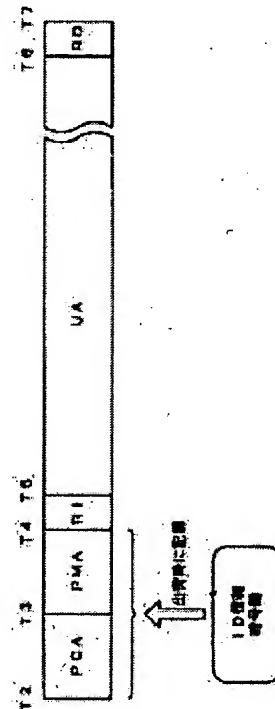
(72)Inventor : OMURA YUKIHIDE
SUNAKAWA RYUICHI
SHIMIZU HIRONOBU

(54) WRITE ONCE TYPE OPTICAL DISK AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND RECORDING MEDIUM FOR THE OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the illegal readout of the recorded information of a write once type optical disk.

SOLUTION: In the write once type optical disk provided with a user area for writing user data and a system area to be used by a system at least when the pertinent writing operation is performed, information for a security measure is written on a part of the system area of the optical disk and the disk is shipped. Since the disk is shipped while the information for the security measure written in the system area are in a invisible state for a user, the information are hidden from the user, the illegal readout of the recorded information is prevented by utilizing these hidden information.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-319339

(P2001-319339A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001.11.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フォーマット* (参考)
G 1 1 B 7/005		G 1 1 B 7/005	Z 5 B 0 1 7
G 0 6 F 12/14	3 2 0	G 0 6 F 12/14	3 2 0 A 5 D 0 4 4
G 1 1 B 19/02	5 0 1	G 1 1 B 19/02	5 0 1 J 5 D 0 6 6
20/10		20/10	H 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-138346(P2000-138346)

(22) 出願日 平成12年5月11日 (2000.5.11)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 大村 幸秀

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 砂川 隆一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英実

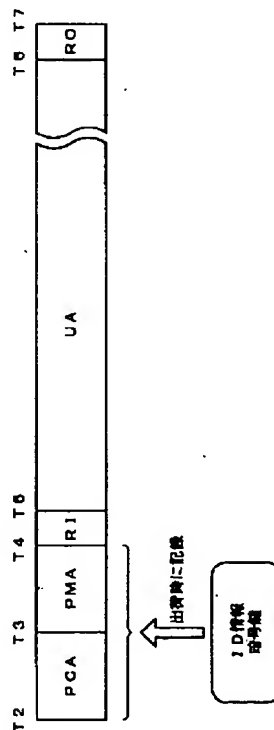
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ライトワンス型光ディスク、ライトワンス型光ディスク用記録再生装置および記録媒体。

(57) 【要約】

【課題】 ライトワンス型光ディスクの記録情報の不正読み出しを防止する。

【解決手段】 ユーザデータを書き込むためのユーザ領域と、少なくとも当該書き込み動作を行う際にシステムによって利用されるシステム領域とを備えたライトワンス型光ディスクにおいて、前記システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報を書き込んで出荷する。システム領域に書き込まれたセキュリティ対策のための情報がユーザからの不可視状態を保って出荷されるため、当該情報をユーザからの隠し情報とすることができ、この隠し情報を利用することにより、記録情報の不正読み出しの防止が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザデータを書き込むためのユーザ領域と、少なくとも当該書き込み動作を行う際にシステムによって利用されるシステム領域とを備えたライトワンス型光ディスクにおいて、前記システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報を書き込んで出荷するようにしたことを特徴とするライトワンス型光ディスク。

【請求項 2】 前記システム領域は、ユーザデータを書き込む際のレーザ強度キャリブレーション用領域であることを特徴とする請求項 1 記載のライトワンス型光ディスク。

【請求項 3】 前記システム領域は、ユーザデータを書き込む際のセッション情報の一時格納用領域、または、ユーザ領域に書き込まれたユーザデータを再生する際に参照されるセッション情報格納用領域、若しくは、ユーザ領域の終了位置を明示するための領域のいずれかであることを特徴とする請求項 1 記載のライトワンス型光ディスク。

【請求項 4】 前記セキュリティ対策のための情報は、ユーザ認証のための識別情報であることを特徴とする請求項 1 記載のライトワンス型光ディスク。

【請求項 5】 前記セキュリティ対策のための情報は、前記ユーザデータを暗号化するための鍵情報であることを特徴とする請求項 1 記載のライトワンス型光ディスク。

【請求項 6】 前記セキュリティ対策のための情報は、前記ユーザ領域に書き込まれた暗号化データを復号するための鍵情報であることを特徴とする請求項 1 記載のライトワンス型光ディスク。

【請求項 7】 システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクにアクセスするアクセス手段と、前記アクセス手段によって読み出された前記セキュリティ対策のための情報と外部から入力された認証情報との一致を判定してユーザ認証を行う認証手段と、前記認証手段によって正規ユーザの認証が行われた場合に前記ライトワンス型光ディスクへの外部からのアクセスを許容する許容手段と、を備えたことを特徴とするライトワンス型光ディスク用記録再生装置。

【請求項 8】 システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクにアクセスするアクセス手段と、前記アクセス手段によって読み出された前記セキュリティ対策のための情報と外部から入力された認証情報との一致を判定してユーザ認証を行う認証手段と、前記認証手段によって正規ユーザの認証が行われた場合に前記ライトワンス型光ディスクへの外部からのアクセスを許容する許容手段とを実現するためのプログラムを

格納したことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ライトワンス型光ディスク、ライトワンス型光ディスク用記録再生装置および記録媒体に関する。詳しくは、1 回だけデータを書き込むことができる CD-R (Compact Disc Recordable) に代表されるライトワンス型光ディスク、ライトワンス型光ディスク用記録再生装置および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】各種コンテンツやコンピュータプログラム等の電子データの配布媒体として、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) が多用されている。CD-ROM は、電子データを記録したマスタ CD からプレス成型等によって製造された副生物であり、主に大量配布のメディアに用いられるが、配布数（製造数）の少ないサンプル版 CD やプライベート CD などには、ライトワンス型の光ディスク装置、すなわち CD-R が用いられる。CD-R は透明なディスク基板と反射層（詳細な構造は後述する。）との間に有機色素からなる記録層を有している点で CD-ROM と構造上の相違があり、専用の記録装置（CD-R ライター）を用いて当該記録層に高出力レーザを照射し、熱的反応によって当該記録層に情報ビットを形成することにより、ユーザ段階で情報の記録を行うことができるものである。

【0003】CD-R は上記のとおり情報の消去や上書きができない（追記は可能）ライトワンス型である。すなわち、一度書き込んだ情報の消去や書き換えが不可能である。したがって、不正者による情報の消去や改ざんを確実に防止できるという優れた利点を持つことから、特に保全を要する電子データの配布や保管などの用途に欠かせない記憶媒体となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のライトワンス型光ディスクにあっては、記録情報の消去や改ざんを防止できるという優れた利点があるものの、記録情報の読み出しが自由であるため、記録情報の不正読み出しや不正コピーを防止できないという不都合があった。このため、秘匿を要する情報を記録した CD-R の保管に際しては、厳格な管理規則を適用しなければならないが、このような管理規則の運用は相当困難で、多くの場合、規則の不徹底や馴れなどから安易な傾向に流れやすく、不心得な者による CD-R の持ち出しや情報の読み出しを阻止できない結果、秘匿すべき情報の外部流出ないしは不正にコピーされた CD-R の出現を回避できないという問題点があった。

【0005】なお、かかる問題点は、CD-R に限らず、可搬型の記憶デバイス一般にいえることであるが、CD-R については特に深刻である。CD-R は、その

ライトワンス型の特徴を活かして保全を要する電子データの配布や保管などに広く用いられている現実に加え、不要になったCD-Rを物理的に破壊（例えば、意図的に傷をつけたり切断したりする）しない限り、用済み後もその記録情報の不正読み取りが可能であるからである。

【0006】したがって、本発明が解決しようとする課題は、ライトワンス型光ディスクの記録情報の不正読み出しを防止し、以って特に保全を要する電子データの配布や保管などの用途に適合するライトワンス型光ディスクを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のライトワンス型光ディスクは、ユーザデータを書き込むためのユーザ領域と、少なくとも当該書き込み動作を行う際にシステムによって利用されるシステム領域とを備えたライトワンス型光ディスクにおいて、前記システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報を書き込んで出荷するようにしたことを特徴とする。これによれば、システム領域に書き込まれたセキュリティ対策のための情報がユーザからの不可視状態を保って出荷される。

【0008】請求項2記載のライトワンス型光ディスクは、請求項1記載のライトワンス型光ディスクにおいて、前記システム領域は、ユーザデータを書き込む際のレーザ強度キャリブレーション用領域であることを特徴とする。これによれば、データの再生時にその存在が無視される特定の領域（レーザ強度キャリブレーション用領域）にセキュリティ対策のための情報が書き込まれて出荷される。

【0009】請求項3記載のライトワンス型光ディスクは、請求項1記載のライトワンス型光ディスクにおいて、前記システム領域は、ユーザデータを書き込む際のセッション情報の一時格納用領域、または、ユーザ領域に書き込まれたユーザデータを再生する際に参照されるセッション情報格納用領域、若しくは、ユーザ領域の終了位置を明示するための領域のいずれかであることを特徴とする。これによれば、いずれもユーザからの直接的なアクセスが許容されていない領域にセキュリティ対策のための情報が書き込まれて出荷される。

【0010】請求項4記載のライトワンス型光ディスクは、請求項1記載のライトワンス型光ディスクにおいて、前記セキュリティ対策のための情報は、ユーザ認証のための識別情報であることを特徴とする。これによれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策のための情報を利用したユーザ認証が可能となる。

【0011】請求項5記載のライトワンス型光ディスクは、請求項1記載のライトワンス型光ディスクにおいて、前記セキュリティ対策のための情報は、前記ユーザデータを暗号化するための鍵情報であることを特徴とする。これによれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策の

ための情報を利用したユーザデータの暗号化が可能となる。

【0012】請求項6記載のライトワンス型光ディスクは、請求項1記載のライトワンス型光ディスクにおいて、前記セキュリティ対策のための情報は、前記ユーザ領域に書き込まれた暗号化データを復号するための鍵情報であることを特徴とする。これによれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策のための情報を利用した暗号化データの復号が可能となる。

【0013】請求項7記載のライトワンス型光ディスク用記録再生装置は、システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクにアクセスするアクセス手段と、前記アクセス手段によって読み出された前記セキュリティ対策のための情報と外部から入力された認証情報との一致を判定してユーザ認証を行う認証手段と、前記認証手段によって正規ユーザの認証が行われた場合に前記ライトワンス型光ディスクへの外部からのアクセスを許容する許容手段と、を備えたことを特徴とする。これによれば、システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクを装填して、そのセキュリティ対策のための情報を利用することにより、正規ユーザの認証処理が可能となり、例えば、前記ライトワンス型光ディスクへのデータ記録や、前記ライトワンス型光ディスクからのデータ再生の際のセキュリティが確保される。

【0014】請求項8記載の記録媒体は、システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクにアクセスするアクセス手段と、前記アクセス手段によって読み出された前記セキュリティ対策のための情報と外部から入力された認証情報との一致を判定してユーザ認証を行う認証手段と、前記認証手段によって正規ユーザの認証が行われた場合に前記ライトワンス型光ディスクへの外部からのアクセスを許容する許容手段とを実現するためのプログラムを格納したことを特徴とする。これによれば、マイクロコンピュータを含むハードウェア資産と該プログラムとの有機的結合によって前記アクセス手段、認証手段および許容手段が実現される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の説明における様々な細部の特定ないし実例および数値や文字列その他の記号の例示は、本発明の思想を明瞭にするための、あくまでも参考であって、それらのすべてまたは一部によって本発明の思想が限定されないことは明らかである。また、周知の手法、周知の手順、周知のアーキテクチャおよび周知の回路構成等（以下「周知事項」）についてはその細部にわたる説明を避けるが、これも説明を簡潔にするためであって、これら周知事項のすべてまたは一

部を意図的に排除するものではない。かかる周知事項は本発明の出願時点で当業者の知り得るところであるので、以下の説明に当然含まれている。

【0016】図1は、ライトワンス型光ディスク（以下「CD-R」という。）の外観図（a）およびその要部拡大図（b）である。これらの図において、CD-R1は、直径12cm（直径8cmのものもある。以下、直径12cmのもので説明する。）のディスク状を有しており、ディスクの中心に直径15mmのセンターホール1aが形成されている。ディスクの中心T0からセンタ
10 ホール1aの壁（ディスク内縁T1）までの距離は7.5mm、T0からディスク外縁T7までの距離は60mmであり、このT1～T7の間に同心状の複数の記録領域、すなわち、ディスクの内周側から順にPCA（Power Calibration Area）、PMA（Program Memory Area）、リードイン（図では「RI」と略している。）、データエリア（図では「UA」と略している。）およびリードアウト（図では「RO」と略している。）の各領域が設けられている。

【0017】各領域を概説すると、T2～T3に位置するPCAは、CD-R1にデータを記録する際に行われるレーザ強度調整のための試し書き領域である。この試し書きは一般に100回程度可能であり、少なくとも1回のデータ記録で1回分の領域を消費する。T3～T4に位置するPMAは、CD-R1でまだクローズしていないセッションのトラックがあるとき、そのトラック番号と開始／終了位置を一時的に保存する領域である。T4～T5に位置するリードイン（RI）は、セッショントラックの先頭（ディスクの内周側）にある領域で、セ
30 ャッションのTOC（Table Of Contents：CDに記録されているトラック数、開始位置およびデータ領域の合計の長さ）を保存する領域である。セッションをクローズすると、PMAに一時保存されていた情報がこのリードイン（RI）に書き込まれる。

【0018】T5～T6に位置するデータエリア（UA）は、ユーザ段階で実際にデータが書き込まれる領域である。データの記録容量は最大約680Mバイト（直径8cmのものは最大約190Mバイト）であり、この記憶容量は録音時間で表すと最大約74分（直径8cmのものは最大約21分）になる。データエリア（UA）
40 は、リードイン（RI）のすぐ後ろから連続する所定サイズ（2Kバイト）単位の論理ブロックで管理されるようになっており、各論理ブロックごとに0から最大約33000までのLBN（Logical Block Number）が割り当てられるようになっている。T6～T7に位置するリードアウト（RO）は、セッションの最後（ディスクの外周側）にある領域で、データエリア（UA）の最後に到達したことを示す領域である。

【0019】これら各領域のディスク上の位置はT2とT3を除いて規格化されている。すなわち、T4はT0
50

から23mm離れた位置、T5はT0から25mm離れた位置、T6はT0から58mm離れた位置となるように規定されている。なお、図ではディスク外縁とリードアウト（RO）の終了位置とを同一の符号（T7）で示しているが、これは図示の都合である。リードアウト（RO）の実際の終了位置はT0から58.5mm離れた位置になる。以下、特に断りのない限り、T7はリードアウト（RO）の終了位置を表すものとする。なお、リードアウト（RO）の開始と終了位置（T6およびT7）はCD-R1に記録するデータの量に応じて変化する。上記の実値（T6=58mm、T7=58.5mm）は記憶データ量を最大にしたときのものである。

【0020】図2は、CD-R1の断面構造図である。CD-R1は、透明で耐熱性、耐湿性および成形性に優れた材料（例えばプラスチック）からなる基板1bの上に、有機色素からなる記録層1c、アルミニウムなどの金属材料からなる反射層1dおよび樹脂等の硬質材料からなる保護層1eを積層して形成されており、断面全体の厚さは1.2mmである。

【0021】CD-ROMとの構造上の相違は、記録層1cを有する点、および記録層1cと基板1bとの間にウォッブルグループと呼ばれる渦巻状の案内溝1fが形成されている点にある。CD-R1へのデータの記録は基板1bの裏側から案内溝1fに沿って記録用の強いレーザを照射し、記録層1cを加熱して情報ビット（pit：再生用のレーザ反射光を変調するための物理的変形変質部分）を形成することにより行われる。

【0022】図3は、CD-R1の各記録領域のフォーマット概念図である。この図において、PCA、PMA、リードイン（RI）、データエリア（UA）およびリードアウト（RO）はそれぞれ、図1（b）における同名部分に対応する。PCAおよびPMAのサイズ（情報書き込み可能容量）は製造者ごとに異なり、一定ではないが、上述の試し書き回数（一般に100回程度）やセッション情報の一時記憶回数に見合った必要量、例えば、PCAで約3.5Mバイト程度、PMAで約2Mバイト程度の容量が確保されている。ちなみに、これらの例示容量からPCAの開始位置（T2）とPMAの開始位置（T3）は、規格化されたリードイン（RI）の開始位置（T4）を基準として、「T2=T4-約35秒」の位置、「T3=T4-約13秒」の位置と書き表すことができる。

【0023】既述のとおり、PCAはデータ記録を行う際の試し書き領域、PMAはクローズされていないセッション情報を一時的に格納する領域であり、これら二つの領域（PCA/PMA）はデータ記録時のみ利用（アクセス）される領域である。一方、リードイン（RI）はクローズされたセッション情報をTOCとして記録する領域、データエリア（UA）は実際にデータが書

き込まれる領域、リードアウト（RO）はデータエリアの終わりを明示する領域であり、これら三つの領域（リードイン／データエリア／リードアウト）はデータ記録時と再生時の両方で利用（アクセス）される領域である。

【0024】他方、これらすべての領域をユーザからのアクセス容易性の点で見ると、すなわち、CD-R1の読み取り装置を備えたパーソナルコンピュータ等の利用者からその記憶内容を通常のツール（典型的には当該パーソナルコンピュータに搭載されたオペレーティングシ

ステム上のファイルシステムなど）を用いて容易にアクセスできるか否かの点で評価すると、データエリア（UA）については当然ながらその記憶内容の全容把握は可能であるが、他の領域（PCA、PMA、リードインおよびリードアウト）の内容把握は不可能である。

【0025】もちろん、特殊なツールを使用すれば可能ではあるが、そのようなツールは一般のユーザにとって入手困難であるから、かかる例外的なツールの利用を除けば、データエリア以外の他の領域（PCA、PMA、リードインおよびリードアウト）は、システムからのア

クセスだけが許可された特殊な領域であるということが出来る。以下、この特殊領域のことを「システム領域」といい、ユーザからのアクセスが許可された領域のことを「ユーザ領域」ということにする。すなわち、データエリア（UA）はユーザ領域、それ以外のPCA、PMA、リードイン（RI）およびリードアウト（RO）はシステム領域である。

【0026】さて、本実施の形態におけるCD-R1の特徴は、製造時に、システム領域の一部にCD-R1の固有情報（以下「ID情報」という。）と所定の暗号鍵

情報を書き込む点にある。ID情報はCD-R1の全製造数にわたってユニークな値（重複しない値）を持つことが望ましいが、製造数が膨大になる場合、情報ビットが多ビット化してシステム領域の記憶容量を圧迫する懸念があるため、例えば、製造ロットごとや製造ラインごとまたは製造時期ごとに異なる情報としてもよい。

【0027】このID情報は、後述するように、ユーザ段階でのCD-R1へのアクセス照合に用いられる。データの再生を行うアプリケーションでIDの入力を要求し、入力されたIDとシステム領域に書き込まれているIDとの一致を判定して、一致の場合のみアクセスを許可する。これにより、不正なユーザ（IDを知らないユーザ）によるデータの再生や複製を阻止し、データの流出や不正生成物の出現を回避することができる。

【0028】一方、システム領域に一緒に書き込まれる鍵情報は、ユーザ段階でデータエリアに書き込まれる生データを暗号化するために用いられる。すなわち、データの記録を行うアプリケーションで暗号鍵を読み出し、この暗号鍵を用いて生データを暗号化データに変換した後、その暗号化データをCD-R1のデータエリアに書

き込む。この暗号鍵は暗号化データを復号する際にも用いられる。すなわち、データの再生時に、データの再生を行うアプリケーションでIDの入力を要求し、入力されたIDとシステム領域に書き込まれているIDとの一致を判定して、一致の場合に暗号鍵と暗号化データを読み出し、その暗号鍵を用いて暗号化データを復号し、生データに変換してユーザの利用に供する。

【0029】したがって、IDを知らない不正なユーザは、データへのアクセス自体を拒否されるから、不正なデータの読み取りを回避できると共に、万が一、何らかの手段でアクセスが成功したとしても、システム領域に書き込まれた暗号鍵へのアクセスは通常の技術知識では不可能であるから、暗号化データを生データに復号することができず、この点において万全の保全策を講じることができる。

【0030】図4は、製造時にシステム領域に書き込まれるID情報と暗号鍵を含むデータフォーマットの例示構造図である。この図において、第一の例（a）は、8バイトのID情報、8バイトのDES（Data Encryption Standard：アメリカ連邦政府標準暗号規格）暗号鍵、2バイトの製造年、1バイトの製造月および1バイトの製造日の各情報から構成された全部で20バイトの大きさを有している。また、第二の例（b）は、8バイトのID情報、24バイトのトリプルDES暗号鍵、2バイトの製造年、1バイトの製造月および1バイトの製造日の各情報から構成された全部で36バイトの大きさを有している。

【0031】いずれのフォーマットを採用するかは、もっぱら暗号鍵の信頼性を重視するか、または、システム領域の記憶容量圧迫を回避するかで決まる。なお、図示のバイト数や暗号鍵の種類およびフォーマット構造はあくまでも例示である。要はCD-R1の固体識別が可能な情報（ID情報）と、生データを暗号化データに変換できる共に暗号化データから生データに復号できる所定のキー情報（暗号鍵）とを製造時にCD-R1のシステム領域に書き込んでおけばよい。

【0032】図5は、ライトワンス型光ディスク記録再生装置（以下「CD-R記録再生装置」という。）の概略的なブロック構成図である。このCD-R記録再生装置10は、CD-R1のクランピングエリア（図1（a）のT1～T2の間に設けられた情報非記録エリア）を担持して所定方向に回転駆動するスピンドルモータ12と、CD-R1の基板1bを透して記録層1cに記録用または再生用のレーザ（一般に波長770～830nmの赤外レーザ）13を照射する光ピックアップ14と、光ピックアップ14の内部に設けられた不図示のシークモータと協調して光ピックアップ14をディスクの半径方向に移動させる粗動モータ15とを備えると共に、スピンドルモータ12の回転速度を制御するディスク回転制御部16と、粗動モータ15の回転速度と回転

方向を制御する粗動モータ制御部 17 と、光ピックアップ 14 の位置やレーザ強度の制御を行うピックアップ制御部 18 と、光ピックアップ 14 からの読み取り信号や光ピックアップ 14 への書き込み信号の波形変換等の制御を行う再生/記録制御部 19 とを備え、さらに、これらの各制御部を統括するコントローラ 20 を備える。このコントローラ 20 は、発明の要旨に記載のアクセス手段、認証手段および許容手段に相当する。

【0033】CD-R 記録再生装置 10 は、パーソナルコンピュータ等のホスト装置 21 の拡張スロットに内蔵され（または外付けされ）、ホスト装置 21 とコントローラ 20 との間を所定の信号規格（例えば、SCSI: Small Computer System Interface）のケーブル 21a で接続して用いられる。

【0034】このような構成を有する CD-R 記録再生装置 10 は、以下に示すとおり、CD-R 1 への情報の記録とその記録情報の再生を行うことができる。なお、CD-R 1 は CD-ROM コンパチのデバイスであり、CD-R 記録再生装置 10 は、CD-ROM の情報再生も可能であるが、本発明とは直接の関連がないため説明を省略する。

【0035】<CD-R 1 への情報の記録動作>ホスト装置 21 で CD-R 記録専用アプリケーションプログラム（以下「AP」と省略する。）を実行すると、まず、AP からのレーザ強度キャリブレーションコマンドがコントローラ 20 に伝えられる。コントローラ 20 はこのコマンドに応答して各制御部に所要の指令を伝え、光ピックアップ 14 を CD-R 1 の PCA 空領域（試し書きされていない領域）に位置させると共に、スピンドルモータ 12 の回転速度を制御（光ピックアップ 14 の現在位置における相対速度が所定速度となるように制御）した後、光ピックアップ 14 から暫定強度（5.5～8 mW の間の任意パワー）の記録用レーザ 13 を PCA 空領域に照射して試し書きを行う。

【0036】次いで、コントローラ 20 は、再生記録制御部 19 を介して PCA に試し書きされたデータを読み取り、そのデータをホスト装置 21 の AP に返送する。AP は、試し書きデータと期待値とを比較してレーザ強度の適否を判定し、判定結果が“否”であればレーザ強度を増減調節して再びレーザ強度キャリブレーションコマンドを発行する一方、判定結果が“適”であれば、CD-R 1 への情報の記録動作を開始する。

【0037】この記録動作は、ユーザによって適宜に選択された所要の記録データを AP からコントローラ 20 に伝え、このコントローラ 20 の制御の下、各制御部を介してスピンドルモータ 12 の回転制御および光ピックアップ 14 の位置制御を行いつつ、上記記録データで光ピックアップ 14 からの記録用レーザ 13 を変調しながら CD-R 1 のデータエリアに記録を行っていくというものである。そして、記録を完了すると、すべてのセッ

ションを閉じ、そのセッション情報の TOC をリードイン (RI) に書き込むと共に、最終セッションの後にリードアウト (RO) を形成する。

【0038】<CD-R 1 の記録情報の再生動作>CD-R 1 の記録情報を再生する際に上記 AP (CD-R 記録専用アプリケーションプログラム) は不要である。但し、CD-R 1 のファイルシステムとホスト装置 21 のファイルシステムとの相互変換を行うためのドライバソフトは必須である。ユーザはこのドライバソフトを介して CD-R 記録再生装置 10 を利用することにより、ホスト装置 21 に装備されたハードディスク等の他の記憶デバイスとの区別を意識せずに CD-R 1 のファイルシステムにアクセスすることができる。すなわち、ユーザにはオペレーティングシステムのファイルシステムによって認識されたファイル構造が見えるから、ユーザは、他の記憶デバイスに格納されたファイルと同様の手順で CD-R 1 内の目的とするファイルを選択し、そのファイルをコピーして他の記憶デバイスに貼り付けたり、または EXE 形式等の実行ファイルの場合は当該ファイルをオープンして実行したりすることができる。

【0039】CD-R 記録再生装置 10 は、このファイルアクセスに際して、リードイン (RI) 内の TOC 情報を読み出してホスト装置 21 のドライバソフトに提供すると共に、当該ドライバソフトから特定ファイルの読み出しコマンドを受け取った場合は、リードイン (RI) 内の TOC 情報を参照して当該ファイルのデータが書き込まれたデータエリア (UA) のトラックを特定し、そのトラックの開始位置に光ピックアップ 14 を位置させると共に、スピンドルモータ 12 の回転速度を制御し、光ピックアップ 14 から再生用のレーザ（パワーが 0.2 mW 程度に抑えられる点を除き記録用のレーザと同じもの）13 を CD-R 1 に照射して当該ファイルデータを読み取り、その読み取りデータをホスト装置 21 に転送するという一連の動作を実行する。

【0040】以上のとおり、本実施の形態の CD-R 記録再生装置 10 は、CD-R 1 への情報の書き込みを行うことができると共に、CD-R 1 に書き込まれた情報の再生も行うことができる。この CD-R 記録再生装置 10 は、ユーザ段階で CD-R 1 への情報の書き込みを行う場合に必要不可欠な構成要素であるが、ユーザ段階で、CD-R 1 に書き込まれた情報の再生を行う場合も必要とされる構成要素である。CD-R 1 は CD-ROM コンパチのデバイスで、昨今のパーソナルコンピュータ等のほとんどには CD-ROM 再生装置が搭載されており、その CD-ROM 再生装置を利用して CD-R 1 の情報再生を行うことも可能であるが、この CD-ROM 再生装置は、CD-R 1 のシステム領域にあらかじめ書き込まれた ID 情報や暗号鍵にアクセスできないから、やはり、CD-R 1 に書き込まれた情報の再生を行う場合も CD-R 記録再生装置 10 は欠かせない構成要

素である。

【0041】また、CD-R記録再生装置10はもっぱらユーザ段階で使用される装置であるが、CD-R1への情報書き込み機能に注目すると、その基本的動作は、CD-R1の製造段階で行われるID情報や暗号鍵の書き込みにも適用可能であるから、以下の説明では上記のCD-R記録再生装置10をユーザ段階と製造段階の両方で使用されるものとして話を進める。

【0042】＜出荷時情報記録処理＞図6は、CD-R1の製造時におけるID情報と暗号鍵の書き込み動作（以下「出荷時情報記録処理」という。）を示すフローチャートである。なお、製造時にはCD-R記録再生装置10の記録機能しか利用しないため、図示のフローチャートでは、CD-R記録再生装置10のことを便宜的に「記録機」と略称している。但し、この用語（記録機）には、CD-R記録再生装置10に限らず、製造段階専用の「記録機」であってもよい旨の意図も含まれている。

【0043】図において、出荷時情報記録処理を開始すると、まず、未記録のCD-R1（フロー中では「ディスク」と称する。）を用意し、このCD-R1を記録機に装填する（ステップS11）。次に、ホスト装置21を操作してCD-R1への記録情報を手入力または自動生成する（ステップS12）。この記録情報はCD-R1のID情報や所定の秘密鍵および当日の日付（作成日付）などであり、そのフォーマットは、図4（a）または（b）に示すとおりである。

【0044】次いで、ホスト装置21から記録機に対して情報記録命令を発行すると（ステップS13）、記録機はこの命令に回答してレーザ強度キャリブレーション処理を実行し、適正なパワーに記録用レーザ13を設定した後、光ピックアップ14をCD-R1の記録領域の“特定位置”に移動制御する（ステップS14）。この特定位置は原理的にはユーザからの直接的なアクセスが認められていない領域、すなわち、システム領域（PCA、PMA、リードインまたはリードアウト）の未使用領域上の任意位置である。特に好ましくは、データ再生時にその存在が無視される領域として当業者に広く認知されているPCAまたはPMA上の（未使用領域上の）任意位置である。以下、説明の便宜上、上記“特定位置”をPCAの未使用領域上の任意位置とする。

【0045】次いで、記録機は、ホスト装置21から記録情報（ステップS12で生成した情報）を受け取り、その記録情報を用いて記録用レーザ13を変調しつつ、記録用レーザ13をCD-R1の透明な基板1bを介して記録層1cの案内溝1fに照射し、案内溝1f直下の記録層1cに情報ビットを形成して、前記記録情報のCD-R1への書き込みを行う（ステップS15）。記録情報の書き込み開始位置は、上記ステップS14で実行された光ピックアップ14の移動位置、すなわち、PC

Aの未使用領域上の任意位置であり、記録情報の書き込み終了位置は当該位置から記録情報のサイズ（例えば、図4のフォーマットに従えば20バイトまたは36バイト）に相当する分だけ離れた位置である。

【0046】次いで、記録機は、光ピックアップ14を上記特定位置、すなわち、PCAの未使用領域上の任意位置に移動すると共に、当該位置を再生開始位置、記録情報のサイズに相当する分だけ離れた位置を再生終了位置として、システム領域に書き込んだ記録情報の再生を行い、この再生情報をホスト装置21に転送する。ホスト装置21は、記録機から転送された再生データと上記記録情報とを比較照合してベリファイ検査を行い（ステップS16）、両者が一致していれば正常に書き込みを行えたと判断してその旨を作業者に報知する一方、そうでなければ書き込みを失敗したと判断してその旨を作業者に報知する（ステップS17）。作業者は、正常書き込み報知の場合に当該CD-R1を出荷棚へ移動し（ステップS18）、書き込み失敗報知の場合に当該CD-R1を不良品棚へ移動する（ステップS19）。そして、以上の処理を用意されたCD-R1がなくなるまで繰り返して実行する（ステップS20）。

【0047】したがって、この「出荷時情報記録処理」によれば、未記録のCD-R1のシステム領域にID情報、暗号鍵および作成日付などの隠し情報を書き込んで市場に出荷し、ユーザに届けることができる。そして、ユーザ段階で、以下に説明するデータ書き込み処理、データ再生処理またはディスクコピー処理を行う際に、上記の隠し情報を利用した本実施の形態特有の処理を実行することができる。

【0048】＜ユーザによるデータ書き込み処理＞図7は、ユーザ段階で実行されるデータ書き込み動作（以下「ユーザによるデータ書き込み処理」という。）を示すフローチャートである。この処理では、ユーザは、前述の出荷時情報記録処理によって隠し情報が書き込まれたCD-R1を市場で入手し、そのCD-R1をCD-R記録再生装置10にセットして、所要のユーザデータを当該CD-R1に記録する。このユーザデータについて、とりわけ重要な点は、特定の人に対してのみ再生を許可する非公開のデータ、すなわち、秘匿を要するデータである点にある。従来、この種の秘匿を要するデータをCD-Rに記録する場合は、例えば、所定の暗号鍵でデータを暗号化してCD-Rに記録し、そのCD-Rと一緒に当該暗号化データの復号鍵を収めたフロッピーディスク等の記憶媒体を配布していた。しかし、このような複数媒体の同時配布は手間がかかる上、配布先での紛失等の可能性もあり、管理が面倒であるという欠点がある。

【0049】本実施の形態のCD-R1は、一つの記憶媒体に暗号化データと、その暗号化データの復号鍵とを収めて配布するので、配布先で紛失することなく、管

理を容易にして上記不都合を解消できるというメリットがある。

【0050】図7において、ユーザによるデータ書き込み処理を開始すると、CD-R記録再生装置10は、ホスト装置21からの書き込み命令の有無を判定する(ステップS31)。そして、書き込み命令があると、ホスト装置21に対してID入力要求を発行し(ステップS32)、ホスト装置21は、画面上にID入力を促がす旨の所定のGUI(Graphical User Interface)を表示してユーザによるキーボード等からのID入力を受け付け(ステップS33)、入力されたID情報をCD-R記録再生装置10に転送する。

【0051】CD-R記録再生装置10は、CD-R1のシステム領域に書き込まれているID情報を読み出して、ホスト装置21から転送されたID情報との一致を判定し(ステップS34)、不一致であればそのまま処理を終了する一方、一致であれば、CD-R1のシステム領域に書き込まれている暗号鍵を読み出してホスト装置21に転送する(ステップS35)。ホスト装置21は、その暗号鍵を用いて上記ユーザデータを暗号化データに変換し(ステップS36)、当該暗号化データをCD-R記録再生装置10に転送する。CD-R記録再生装置10は、転送された暗号化データをCD-R1のデータエリアに記録(ステップS37)した後、処理を終了する。

【0052】図8は、上記「ユーザによるデータ書き込み処理」のタイムランを示す図であり、図中のパーソナルコンピュータ31は上述のホスト装置21に相当するもの、CD-Rライター32は上述のCD-R記録再生装置10に相当するもの、CD-R33は上述のCD-R1に相当するものである。

【0053】この図において、ユーザは、CD-R33をCD-Rライター32に装填すると共に、パーソナルコンピュータ31を操作して所要の書き込み命令をCD-Rライター32に発行する。CD-Rライター32はこの書き込み命令に応答してID要求をパーソナルコンピュータ31に返し、パーソナルコンピュータ31は画面上にID入力を促がす旨のGUIを表示する。ユーザは、そのGUIに従って所定のID情報(CD-R33の購入時に販売員等から知らされたID情報)を入力し、パーソナルコンピュータ31は入力されたID情報をCD-Rライター32に転送する。

【0054】CD-Rライター32は、CD-R33のシステム領域にあらかじめ書き込まれているID情報を読み出し、パーソナルコンピュータ31から転送されたID情報との一致を判定して、不一致であれば処理を中止して書き込みを拒否する一方、一致していれば、CD-R33のシステム領域にあらかじめ書き込まれている暗号鍵を読み出してパーソナルコンピュータ31に転送する。パーソナルコンピュータ31は、その暗号鍵を用

いてユーザデータを暗号化し、暗号化データをCD-Rライター32に転送する。CD-Rライター32は暗号化データをCD-R33のデータエリアに記録した後、記録動作の完了をパーソナルコンピュータ31に通知して、以上一連の「ユーザによるデータ書き込み処理」を終了する。

【0055】したがって、この「ユーザによるデータ書き込み処理」によれば、CD-Rのシステム領域にあらかじめ書き込まれたID情報を用いてユーザ認証を行うことができると共に、認証ユーザ(正規ユーザ)によって行われるデータ書き込みの際に、CD-Rのシステム領域にあらかじめ書き込まれた暗号鍵を用いてユーザデータの暗号化を行い、その暗号化データをCD-Rに書き込むことができる。

【0056】その結果、ユーザは、ホスト装置を操作して書き込み対象のユーザデータの指定とID情報の入力とを行うだけでよく、当該ユーザデータの暗号化処理および暗号化データのCD-Rへの書き込みを自動化して作業性の改善を図ることができる。

【0057】<ユーザによるデータ再生処理>図9は、ユーザ段階で実行されるデータ再生動作(以下「ユーザによるデータ再生処理」という。)を示すフローチャートである。この処理では、ユーザは、前述のユーザによるデータ書き込み処理によって暗号化データが書き込まれたCD-R1を入手し、そのCD-R1をCD-R記録再生装置10にセットして、そのCD-R1から暗号鍵と暗号化データを読み出し、暗号鍵を用いて暗号化データを復号するという一連の処理を実行する。この一連の処理において、とりわけ重要な点は、二種類のユーザが存在することにある。第一のユーザは正当なID情報を知っているユーザ(以下「正規ユーザ」という。)であり、第二のユーザは正当なID情報を知らないユーザ(以下「不正ユーザ」という。)である。

【0058】図9において、ユーザによるデータ再生処理を開始すると、CD-R記録再生装置10は、ホスト装置21からの再生命令の有無を判定する(ステップS41)。そして、再生命令があると、ホスト装置21に対してID入力要求を発行し(ステップS42)、ホスト装置21は、画面上にID入力を促がす旨の所定のGUIを表示してユーザによるキーボード等からのID入力を受け付け(ステップS43)、入力されたID情報をCD-R記録再生装置10に転送する。

【0059】CD-R記録再生装置10は、CD-R1のシステム領域に書き込まれているID情報を読み出して、ホスト装置21から転送されたID情報との一致を判定し(ステップS44)、不一致であれば不正ユーザと判断してそのまま処理を終了する一方、一致であれば正規ユーザと判断して、CD-R1のシステム領域に書き込まれている暗号鍵とデータエリアに書き込まれている暗号化データとを読み出してホスト装置21に転送す

る(ステップS45)。ホスト装置21は、その暗号鍵を用いて暗号化データを復号し、当該復号データに対する正規ユーザのアクセスを許容した後、処理を終了する。

【0060】図10は、上記「ユーザによるデータ再生処理」のタイムランを示す図であり、図中のパーソナルコンピュータ31は上述のホスト装置21に相当するもの、CD-Rライター32は上述のCD-R記録再生装置10に相当するもの、CD-R33は上述のCD-R1に相当するものである。

【0061】この図において、ユーザは、CD-R33をCD-Rライター32に装填すると共に、パーソナルコンピュータ31を操作して所要の再生命令をCD-Rライター32に発行する。CD-Rライター32はこの再生命令にตอบสนองしてID要求をパーソナルコンピュータ31に返し、パーソナルコンピュータ31は画面上にID入力を促す旨のGUIを表示する。ユーザは、そのGUIに従って所定のID情報(CD-R33の配布先から正当に通知されたID情報)を入力し、パーソナルコンピュータ31は入力されたID情報をCD-Rライ

ター32に転送する。
【0062】CD-Rライター32は、CD-R33のシステム領域にあらかじめ書き込まれているID情報を読み出し、パーソナルコンピュータ31から転送されたID情報との一致を判定して、不一致であれば不正ユーザと判断し、処理を中止して再生を拒否する一方、一致していれば正規ユーザと判断し、CD-R33のシステム領域にあらかじめ書き込まれている暗号鍵とデータエリアに書き込まれている暗号化データとを読み出してパーソナルコンピュータ31に転送する。パーソナルコン

ピュータ31は、その暗号鍵を用いて暗号化データを復号し、正規ユーザからのアクセスを許容した後、以上一連の「ユーザによるデータ再生処理」を終了する。
【0063】したがって、この「ユーザによるデータ再生処理」によれば、CD-Rのシステム領域にあらかじめ書き込まれたID情報を用いて正規ユーザと不正ユーザとを識別することができると共に、正規ユーザによってデータ再生処理が行われている場合に限り、CD-Rのシステム領域に書き込まれた暗号鍵とデータエリアに書き込まれた暗号化データとをホスト装置に転送し、ホ

スト装置で暗号化データの復号を行い、復号された生データへのアクセス(例えば、データの閲覧ないし実行等)を許容することができる。
【0064】その結果、不正ユーザを排除してデータの再生を行うことができ、データの不正閲覧および不正実行等を防止し、以って、CD-Rのセキュリティ性を向上することができる。

【0065】<ユーザによるディスクコピー処理>図11は、ユーザ段階で実行されるディスクコピー動作(以下「ユーザによるディスクコピー処理」という。)を示

すフローチャートである。この処理では、ユーザは、前述のユーザによるデータ書き込み処理によって暗号化データが書き込まれたCD-R1を入手し、そのCD-R1をCD-R記録再生装置10にセットして、そのCD-R1から暗号鍵と暗号化データを読み出し、当該暗号鍵を用いて暗号化データを復号し、その復号データを別のCD-R記録再生装置10にセットされた未使用のCD-Rに書き込む(コピーする)という一連の処理を実行する。この一連の処理においても、正当なID情報を知っている正規ユーザと正当なID情報を知らない不正ユーザの二種類のユーザが存在する。

【0066】図11において、ユーザによるディスクコピー処理を開始すると、コピー元のCD-R1を装填したCD-R記録再生装置(以下「コピー元CD-R記録再生装置」という。)10は、ホスト装置21からのコピー命令の有無を判定する(ステップS51)。そして、コピー命令があると、ホスト装置21に対してID入力要求を発行し(ステップS52)、ホスト装置21は、画面上にID入力を促す旨の所定のGUIを表示してユーザによるキーボード等からのID入力を受け付け(ステップS53)、入力されたID情報をコピー元CD-R記録再生装置10に転送する。

【0067】コピー元CD-R記録再生装置10は、CD-R1のシステム領域に書き込まれているID情報を読み出して、ホスト装置21から転送されたID情報との一致を判定し(ステップS54)、不一致であれば不正ユーザと判断してCD-R1のデータエリアに書き込まれた暗号化データを読み出してホスト装置21に転送(ステップS55)する一方、一致であれば正規ユーザと判断してCD-R1のシステム領域に書き込まれているID情報と暗号鍵およびデータエリアに書き込まれている暗号化データを読み出してホスト装置21に転送する(ステップS56)。

【0068】ホスト装置21は、その転送データにID情報と暗号鍵が含まれているか否かを判定し、ID情報と暗号鍵が含まれていればそのID情報と暗号鍵および暗号化データを順次にコピー先のCD-R記録再生装置10(以下「コピー先CD-R記録再生装置」という。)10に転送し、または、ID情報と暗号鍵が含まれていなければ転送データ(暗号化データ)それ自体をコピー先CD-R記録再生装置10に転送する。

【0069】コピー先CD-R記録再生装置10は、転送されたデータにID情報と鍵情報が含まれている場合、前述の「出荷時情報記録処理」(図6参照)と同様の手順で、そのID情報と鍵情報をコピー先のCD-Rに記録した後、暗号化データをコピー先のCD-Rのデータエリアに記録し、または、転送されたデータにID情報と鍵情報が含まれていない場合は、暗号化データをコピー先のCD-Rのデータエリアに記録した後、記録完了をホスト装置21に通知して一連のディスクコピー

処理を終了する。

【0070】図12は、上記「ユーザによるディスクコピー処理」のタイムランを示す図であり、図中のパーソナルコンピュータ31は上述のホスト装置21に相当するもの、左側のCD-R33aはコピー元のCD-R1に相当するもの、左側のCD-Rライター32aは上述のコピー元CD-R記録再生装置10に相当するもの、右側のCD-Rライター32bは上述のコピー先CD-R記録再生装置10に相当するもの、右側のCD-R33bはコピー先のCD-Rに相当するものである。すなわち、この例では、左側のCD-R33aの記録情報を右側のCD-R33bにディスクコピーする例を示している。

【0071】この図において、ユーザは、コピー元とコピー先のCD-R33a、33bをそれぞれCD-Rライター32a、32bに装填すると共に、パーソナルコンピュータ31を操作して所要のコピー命令をコピー元CD-Rライター32aに発行する。コピー元CD-Rライター32aはこのコピー命令にตอบสนองしてID要求をパーソナルコンピュータ31に返し、パーソナルコンピュータ31は画面上にID入力を促す旨のGUIを表示する。ユーザは、そのGUIに従って所定のID情報（CD-R33aの配布先から正当に通知されたID情報）を入力し、パーソナルコンピュータ31は入力されたID情報をコピー元CD-Rライター32aに転送する。

【0072】コピー元CD-Rライター32aは、CD-R33aのシステム領域にあらかじめ書き込まれているID情報を読み出し、パーソナルコンピュータ31から転送されたID情報との一致を判定して、不一致であれば不正ユーザと判断し、暗号化データのみの限定的コピーを許容する一方、一致していれば正規ユーザと判断し、CD-R33aのシステム領域にあらかじめ書き込まれているID情報と暗号鍵およびデータエリアに書き込まれている暗号化データを読み出してパーソナルコンピュータ31に転送する。

【0073】パーソナルコンピュータ31は、コピー先CD-Rライター32bに書き込み命令を発行すると共に、コピー元のCD-R33aから読み出したID情報、暗号鍵および暗号化データをコピー先CD-Rライター32bに転送する。コピー先CD-Rライター32bはそのID情報と暗号鍵をCD-R33bのシステム領域に書き込むと共に、その暗号化データをCD-R33bのデータエリアに書き込み、その書き込み完了をホスト装置21に通知して、以上一連の「ユーザによるディスクコピー処理」を終了する。

【0074】したがって、この「ユーザによるディスクコピー処理」によれば、コピー元CD-Rのシステム領域にあらかじめ書き込まれたID情報を用いて正規ユーザと不正ユーザとを識別することができると共に、正規

ユーザによってディスクコピー処理が行われている場合に限り、コピー元CD-Rのシステム領域に書き込まれたID情報と暗号鍵およびデータエリアに書き込まれた暗号化データをホスト装置に転送し、ホスト装置からコピー先CD-Rライターに転送して、コピー先CD-Rに書き込む（コピーする）ことができる。

【0075】その結果、正規ユーザだけにディスクコピーを許可してコピー元CD-Rの完全副生物を製造させることができる一方、不正ユーザに対しては暗号化データのみの限定的コピーを許可し、実質的に再利用不能（暗号を解読しない限りデータを利用できない）な未完成副生物を製造させることができ、海賊版CD等の不正複製物の出現を防止して、CD-Rのセキュリティ性の向上を図ることができる。

【0076】<まとめ>以上、説明したとおり、本実施の形態のCD-R1は、ユーザによる直接的なアクセスが認められていない特定の領域（システム領域）にID情報や暗号鍵といった隠し情報を書き込んで出荷するから、ユーザ段階のデータ書き込みやデータ再生の際に用いられるCD-Rライター（CD-R記録再生装置10）に、その隠し情報を利用したセキュリティ機能を実装しておくことにより、CD-R1へのアクセス権限の認証を行うことが可能となり、正規ユーザに対してのみデータ書き込みやデータ再生を許可することができる。

【0077】したがって、ライトワンス型の特徴（データの消去や改ざんが不可能）に加えて、さらに、積極的なセキュリティ性を持たせたCD-R1を市場に提供することができ、特に秘匿を要するデータの保管や配布の分野に適用してきわめて好ましいライトワンス型光ディスクを実現できるという社会的有益性を奏することができる。

【0078】なお、以上の説明では、ID情報や暗号鍵などの隠し情報をシステム領域に書き込んでいるが、このシステム領域とは、ユーザによる直接的なアクセスが許容された領域（典型的にはデータエリア）以外の領域という意味であり、前述のPCAやPMAはもちろんのこと、リードインであってもよいし、リードアウトであってもよく、あるいは、これ以外の領域が存在するならば、その領域であってもよい。

【0079】また、暗号鍵については、特に説明を加えなかったが、一般的に知られている様々な暗号化方式（例えば、前述のDES方式以外にも、FEAL: Fast Encipherment Algorithmなどの方式がある。）のいずれを採用してもかまわない。解読の困難性、暗号化処理や復号処理のオーバーヘッドおよび暗号化データのボリューム等を勘案して適切な方式を採用すればよい。

【0080】また、前記説明のID情報や暗号鍵を利用したセキュリティ機能は、もっぱらCD-R記録再生装置10のコントローラ20やホスト装置21のメインボードに実装されたマイクロコンピュータならびに各種周

辺機器を含むハードウェア資産と、オペレーティングシステムや各種プログラム（ドライバソフトを含む）などのソフトウェア資産との有機的結合によって機能的に実現されるものであるが、ハードウェア資産およびオペレーティングシステムは汎用のものを利用できるから、前記説明のID情報や暗号鍵を利用したセキュリティ機能にとって欠くことのできない必須の事項は、実質的に、前述の「ユーザによるデータ書き込み処理」（図7参照）、「ユーザによるデータ再生処理」（図9参照）および「ユーザによるディスクコピー処理」（図11参照）などのプログラムに集約されているということがいえる。

【0081】したがって、本発明に係るID情報や暗号鍵を利用したセキュリティ機能は、それらのプログラムのすべてまたはその要部を格納した、フロッピーディスク、光ディスク、コンパクトディスク、磁気テープ、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体若しくはこれらの記録媒体を含む構成品（ユニット品や完成品または半完成品）を包含する。なお、その記録媒体または構成品は、それ自体が流通経路にのるものはもちろんのこと、ネットワーク上にあって記録内容だけを提供するものも含まれる。

【0082】また、以上の説明では、ライトワンス型光ディスクとしてCD-Rの例を示したが、これに限らない。例えば、DVD（Digital Video DiscまたはDigital Versatile Disc）-Rも1回だけのデータ書き込みを行うことができるから、もちろんライトワンス型光ディスクの仲間である。上記説明をDVD-Rに適用する場合、CD-RをDVD-Rと読み替えると共に、CD-R記録再生装置やCD-RライターをそれぞれDVD-R記録再生装置、DVD-Rライターと読み替ればよい。

【0083】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、システム領域に書き込まれたセキュリティ対策のための情報がユーザからの不可視状態を保って出荷されるため、当該情報をユーザからの隠し情報とすることができる。

【0084】請求項2記載の発明によれば、データの再生時にその存在が無視される特定の領域（レーザ強度キャリブレーション用領域）にセキュリティ対策のための情報が書き込まれて出荷される。当該領域はユーザに対して不可視であるばかりか、当業者にとってもレーザ強度キャリブレーション用として広く理解されているため、かかる専門知識を有する当業者に対しても不可視性を確保することができる。

【0085】請求項3記載の発明によれば、いずれもユーザからの直接的なアクセスが許容されていない領域にセキュリティ対策のための情報が書き込まれて出荷される。したがって、当該情報をユーザからの隠し情報とすることができる。

【0086】請求項4記載の発明によれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策のための情報を利用したユーザ認証が可能となる。したがって、かかる認証結果を用いて不正ユーザを排除でき、データの記録や再生時のセキュリティを向上することができる。

【0087】請求項5記載の発明によれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策のための情報を利用したユーザデータの暗号化が可能となる。したがって、万が一不正認証された場合でも、生データが露呈しないため、データの秘匿性を確保することができる。

【0088】請求項6記載の発明によれば、ユーザ段階で、セキュリティ対策のための情報を利用した暗号化データの復号が可能となる。したがって、万が一不正認証された場合でも、セキュリティ対策のための情報が読み取られない限り、生データが露呈せず、データの秘匿性を確保することができる。

【0089】請求項7記載の発明によれば、システム領域の一部にセキュリティ対策のための情報が書き込まれたライトワンス型光ディスクを装填して、そのセキュリティ対策のための情報を利用することにより、正規ユーザの認証処理が可能となり、例えば、前記ライトワンス型光ディスクへのデータ記録や、前記ライトワンス型光ディスクからのデータ再生の際のセキュリティを確保できる。したがって、ライトワンス型光ディスクの特徴（データの消去や改ざんが不可能）に加えて、より積極的なデータ保全策を講じることができ、特に秘匿を要するデータの保管や配布の分野に用いて好適なライトワンス型光ディスク用記録再生装置を提供できる。

【0090】請求項8記載の発明によれば、マイクロコンピュータを含むハードウェア資産と該プログラムとの有機的結合によって前記アクセス手段、認証手段および許容手段を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ライトワンス型光ディスクの外観図およびその要部拡大図である。

【図2】CD-Rの断面構造図である。

【図3】CD-Rの各記録領域のフォーマット概念図である。

【図4】製造時にシステム領域に書き込まれるID情報と暗号鍵を含むデータフォーマットの例示構造図である。

【図5】ライトワンス型光ディスク記録再生装置の概略的なブロック構成図である。

【図6】CD-Rの製造時におけるID情報と暗号鍵の書き込み動作（出荷時情報記録処理）を示すフローチャートである。

【図7】ユーザ段階で実行されるデータ書き込み動作（ユーザによるデータ書き込み処理）を示すフローチャートである。

【図8】ユーザによるデータ書き込み処理のタイムラン

21

を示す図である。

【図9】ユーザ段階で実行されるデータ再生動作（ユーザによるデータ再生処理）を示すフローチャートである。

【図10】ユーザによるデータ再生処理のタイムランを示す図である。

【図11】ユーザ段階で実行されるディスクコピー動作（ユーザによるディスクコピー処理）を示すフローチャートである。

【図12】ユーザによるディスクコピー処理のタイムランを示す図である。

【符号の説明】

PCA Power Calibration Area（システム領域、レー*

22

* ザ強度キャリブレーション用領域）

PMA Program Memory Area（システム領域、セッション情報の一時格納用領域）

RI リードイン（セッション情報格納用領域）

RO リードアウト（ユーザ領域の終了位置を明示するための領域）

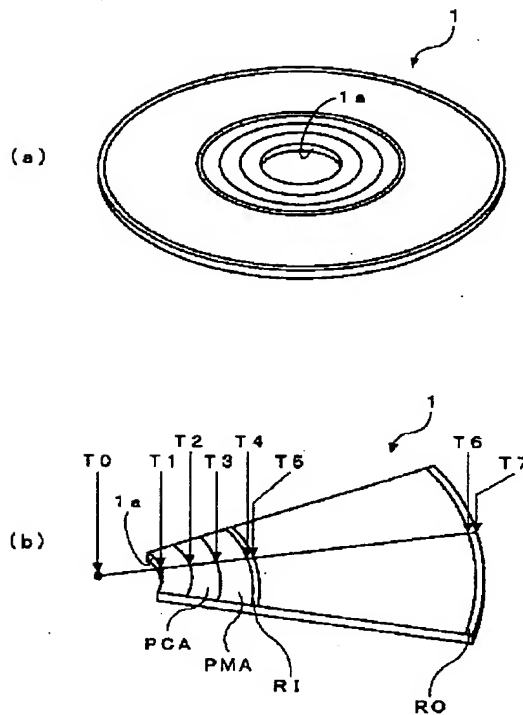
UA ユーザエリア（ユーザ領域）

1 CD-R（ライトワンス型光ディスク）

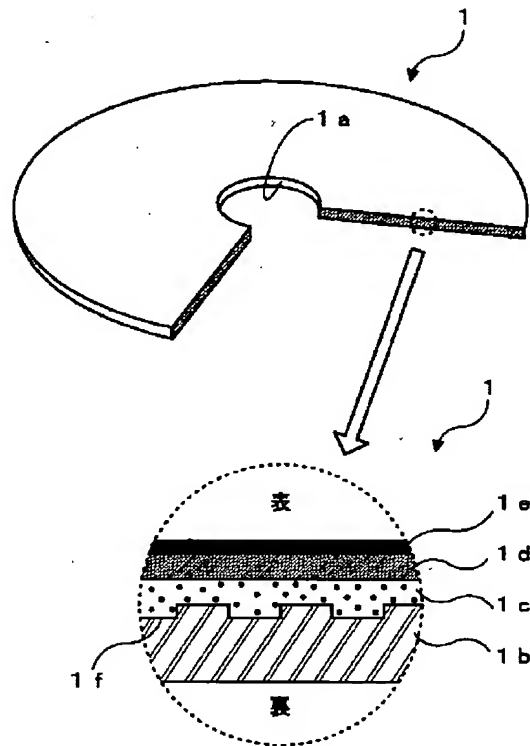
10 CD-R記録再生装置（ライトワンス型光ディスク用記録再生装置）

20 コントローラ（アクセス手段、認証手段、許容手段）

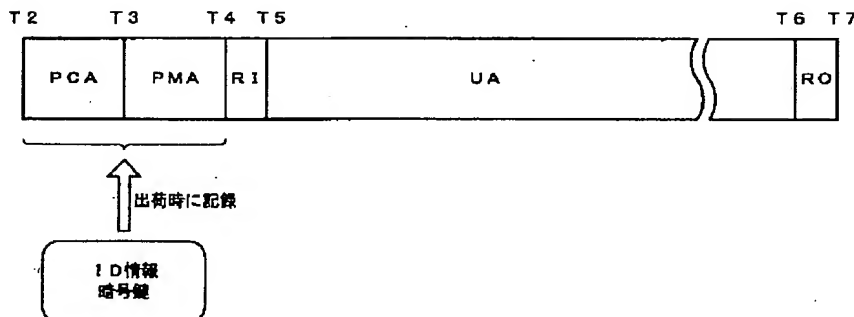
【図1】



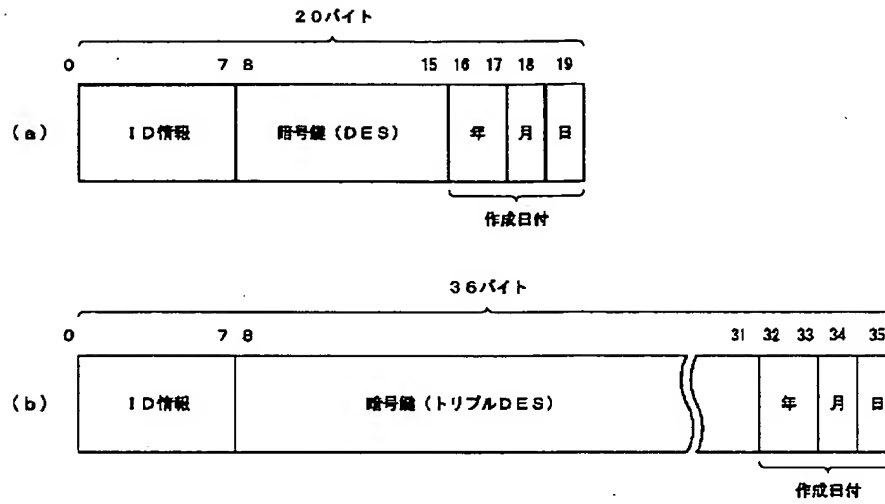
【図2】



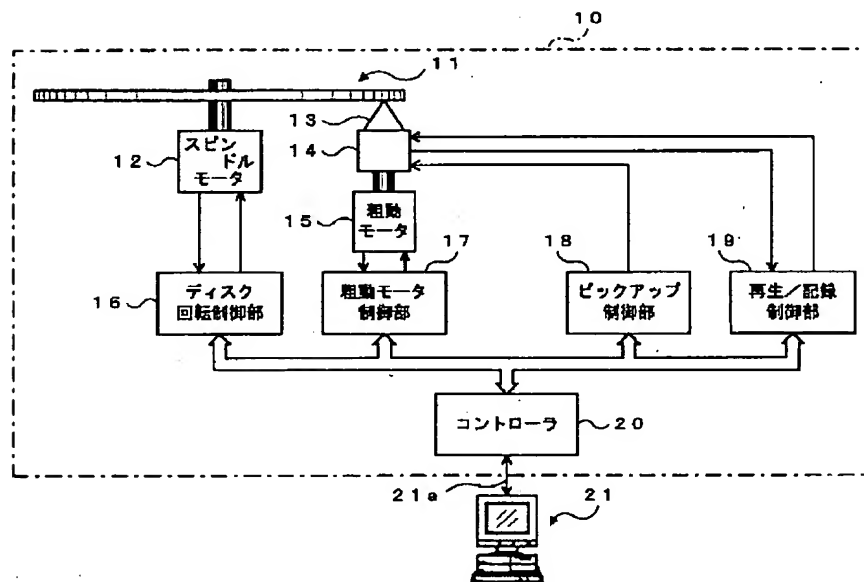
【図3】



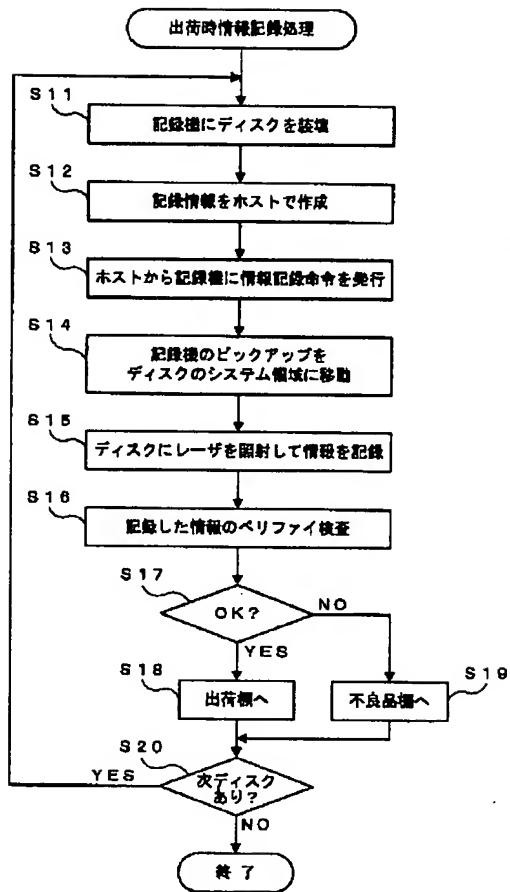
【図4】



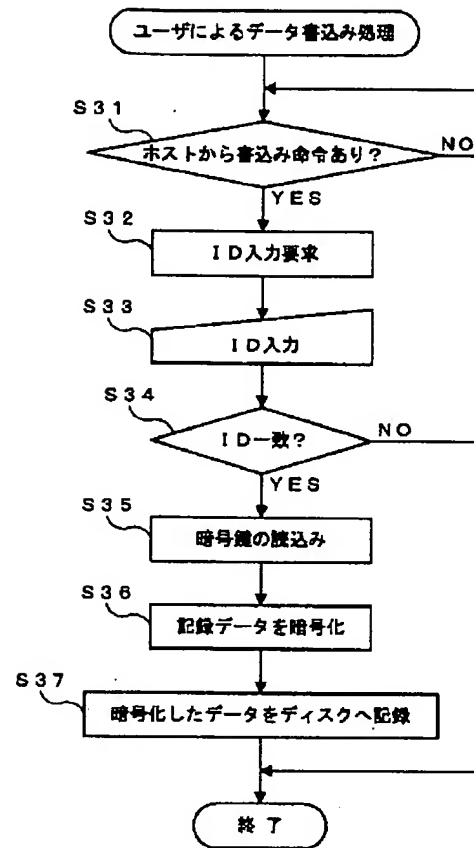
【図5】



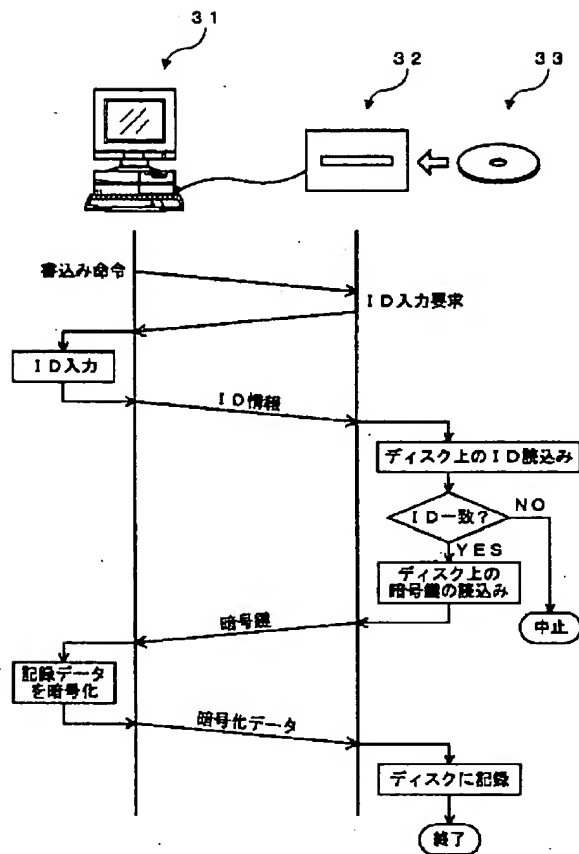
【図6】



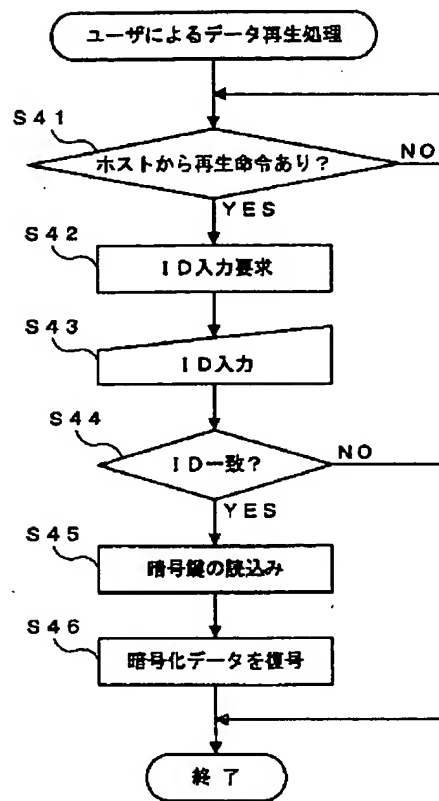
【図7】



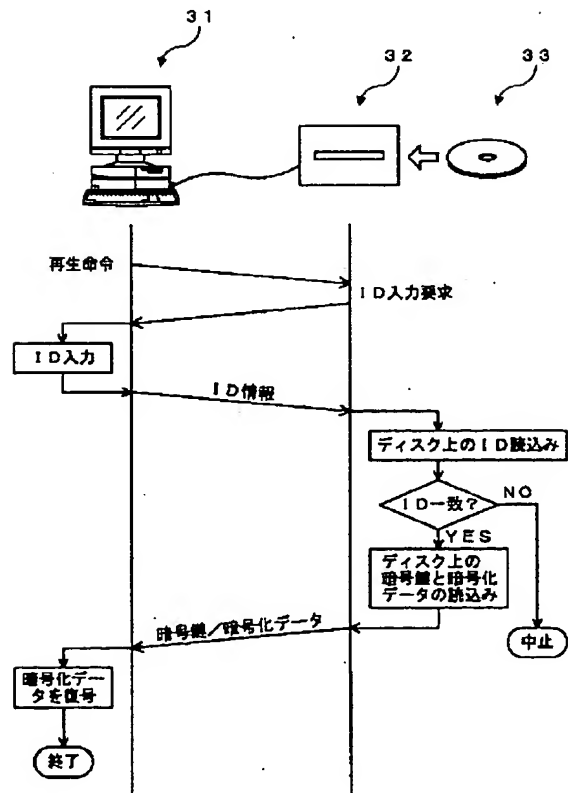
【図8】



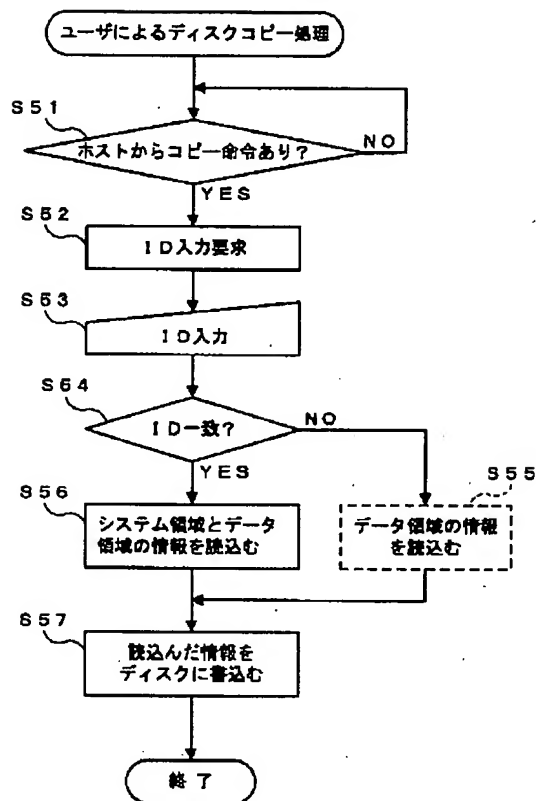
【図9】



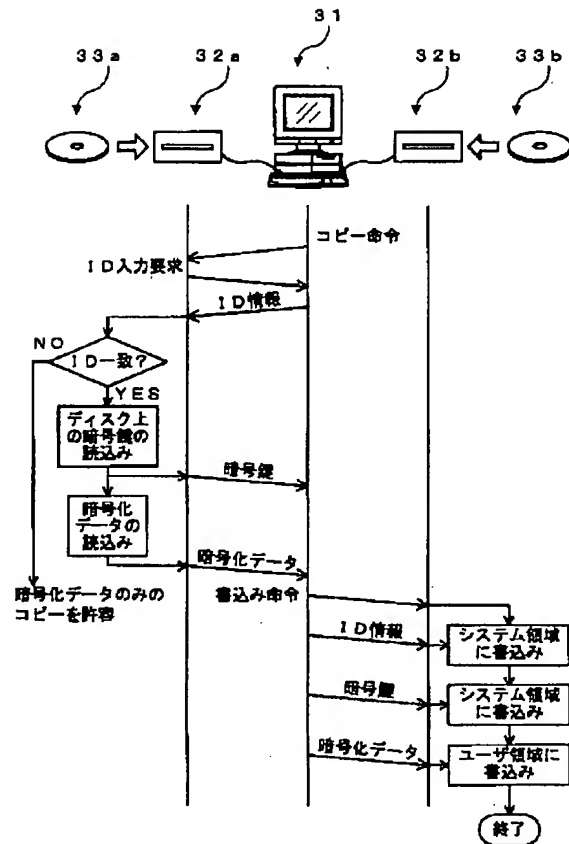
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 洋信
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内

Fターム(参考) 5B017 AA03 BA05 BA07 CA09
5D044 BC05 CC06 DE02 DE50 DE70
GK17
5D066 DA02 DA20
5D090 AA01 BB03 CC04 DD03 FF24
FF49 GG24